



**WO0141277**

Publication Title:

**MONITORING DEVICE FOR POWER SUPPLIES**

Abstract:

Abstract of WO0141277

The invention relates to a monitoring device (UWE) for power supplies, in which a supply voltage ( $U_s$ ) is fed via at least one safety cut-out (SW1, SW2, SW3) to two or more outputs (A1, A2, A3). The invention is characterised in that the safety cut-out(s) is/are configured as a controlled switch (SW1, SW2, SW3) and that the monitoring unit (UWE) is equipped to send a cut-out signal (S1, S2, S3) to at least one switch, if changes to voltages or currents occur which exceed predetermined tolerance values.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

---

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>





---

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.*

## ÜBERWACHUNGSEINHEIT FÜR STROMVERSORGUNGEN

Die Erfindung bezieht sich auf eine Überwachungseinheit für Stromversorgungen, bei welcher eine Speisespannung über zumindest eine Abschaltsicherung zu zwei oder mehr Ausgängen geführt ist,

In Industrieanlagen und in automatisierten Anlagen, z. B. einer Gebäudeautomatisierung, ist es von besonderer Bedeutung, dass die Speisespannungen den einzelnen Verbrauchern oder Verbrauchergruppen nach besonderen Sicherheitskriterien zugeführt werden. Insbesondere müssen informationsverarbeitende Teile eines Steuerungssystems, z. B. Mikroprozessorbaugruppen im Fehlerfall vorrangig mit der benötigten Energie versorgt werden. Bei vielen Industrieanwendungen beträgt die Speisespannung 24-Volt-Gleichspannung, doch sind auch andere Gleichspannungswerte üblich und auch Wechselspannungen, z. B. 115, 230 oder 24 Volt, in Verwendung.

Bei Kurzschlüssen oder Überlasten in Teilbereichen eines Steuerungssystems, z. B. in der Ausgabeperipherie, kann es leicht zu einem, meist zwar nur kurzen Gesamtausfall der Speisespannung des Steuerungssystems kommen, was oft zu einem Datenverlust in den von der Speisespannung versorgten zentralen Steuerungseinheiten führt.

Falls Speisespannungen über Netztransformatoren mit nachgeschalteten Gleichrichtern erzeugt werden, setzt man als Abschaltsicherungen Leitungsschutzschalter oder auch übliche Schmelzsicherungen ein. Die Eigenschaft von Transformatoren, kurzzeitig ein Vielfaches ihres Nennstromes liefern zu können, ermöglicht das Wegschalten eines Kreises mit Kurzschluss oder Überlast ohne Auslösen primärseitig vorgesehener Sicherungen. Es entsteht zwar - insbesondere bei Kurzschluss in einem Kreis - ein kurzzeitiger, in seiner Höhe von der Streuinduktivität des Transformators und von den Leitungsimpedanzen abhängiger Spannungseinbruch, doch kann man durch eine entsprechende Dimensionierung in den meisten Fällen einen sogenannten „Absturz“ zentraler Steuereinheiten verhindern.

Der zunehmende Einsatz von Schaltnetzteilen, d.h. getakteter Stromversorgungen, aktualisiert das Problem allerdings erneut, da wegen der empfindlichen Elektronik die internen Regelkreise den Ausgangsstrom auf Werte begrenzen, welche nur geringfügig über dem Nennstrom liegen. Insbesondere besteht das Problem, dass die Sicherungen für die einzelnen Ausgänge nicht in ausreichend kurzer Zeit abschalten können. Zum raschen Abschalten

benötigen Sicherungen oder Leistungsschutzschalter oft ein Vielfaches ihres Nennstromes. Diesen können die Schaltnetzteile jedoch nicht zusätzlich zu der übrigen Last liefern, sodass die gesamte Speisespannung einbricht - noch bevor eine Sicherung auslöst und der fehlerhafte Ausgang bzw. Zweig weggeschaltet wird. Solche in ihrer Höhe schwer schätzbare Spannungseinbrüche können dann zu den bereits erwähnten Abstürzen zentraler Steuerungseinheiten führen. Will man diese Gefahr ausschalten bzw. stark verringern, so bleibt noch der Weg, für jeden einzelnen Kreis, z. B. für Peripheriebaugruppen einerseits und eine CPU-Baugruppe andererseits, völlig getrennte Stromversorgungsgeräte bereitzustellen. Es versteht sich jedoch, dass diese Lösung äußerst aufwendig hinsichtlich ihrer Kosten und des benötigten Raumes und Gewichtes ist.

Eine Aufgabe der Erfindung liegt darin, eine einfache und kostengünstige Möglichkeit anzugeben, mehrere Ausgänge für unterschiedliche Zweige, ausgehend von einer einzigen Speisespannung zu versorgen und dabei ein selektives, „intelligentes“ Abschalten einzelner Zweige zu ermöglichen, in welchen Kurzschlüsse oder Überlast auftreten.

Diese Aufgabe wird mit einer Überwachungseinheit der eingangs genannten Art gelöst, bei welchem erfindungsgemäß die zumindest eine Abschaltsicherung als gesteuerter Schalter ausgebildet ist, und die Überwachungseinheit dazu eingerichtet ist, bei Änderungen von Spannungen oder Strömen über vorgebbare Toleranzwerte an zumindest einen Schalter ein Abschaltsignal zu liefern.

Durch die Überwachung je nach Anwendungsfall auswählbarer Spannungswerte und ein dementsprechend selektives Abschalten ist eine überaus flexible Lösung der vorhin geschilderten Probleme möglich. Insbesondere ist die Versorgung sensibler Kernbereiche eines Systems, wie z. B. CPU-Baugruppen, trotz Auftretens von Fehlern in anderen Bereichen möglich.

Bei einer zweckdienlichen Variante ist vorgesehen, dass die Überwachungseinheit zum Vergleich der Speisespannung mit einer Referenzspannung und zur Abgabe eines Abschaltsignals an zumindest einen Schalter eingerichtet ist, falls die Speisespannung um einen vorgebbaren Wert absinkt. Spannungsabfälle der Speisespannung sind meist ein sicheres Indiz für Überlasten und können auch einfach erfasst werden. Dabei kann es empfehlenswert sein, falls die Überwachungseinheit dazu eingerichtet ist, Abschaltsignale an mehrere Schalter zu liefern, nämlich bei Absinken der Speisespannung um einen vorgebbaren Wert an einen ersten Schalter, sodann an einen zweiten Schalter, usf. jedoch bei einem Ansteigen der Speisespannung die Abschaltvorgänge zu beenden. Auf diese Weise lassen sich die einzelnen Ausgänge im Sinne einer vorgegebenen Priorität abschalten, nämlich zunächst

jene Ausgänge, die für den Betrieb eines Systems unwichtigere Einheiten speisen bis hin zu jenem Ausgang, der eine CPU-Einheit speist.

Eine weitere einfache Möglichkeit zum selektiven Überwachen und Abschalten ergibt sich, falls die Überwachungseinheit zum Vergleich der an den gesteuerten Schaltern liegenden Restspannungen und zur Abgabe eines Abschaltsignals an Schalter eingerichtet ist, deren Restspannung über einen vorgebbaren Maximalwert steigt.

Aus ähnlichen Gründen kann auch eine Ausführung zweckmäßig sein, bei welcher die Überwachungseinheit zum Vergleich der nach den gesteuerten Schaltern liegenden Ausgangsspannungen mit Referenzspannungen und zur Abgabe eines Abschaltsignals an Schalter eingerichtet ist, deren zugehörige Ausgangsspannung unter einen vorgebbaren Wert absinkt.

Es kann weiters vorgesehen sein, dass die Speisespannung direkt zu einem Ausgang geführt ist.

Von einem solchen, nicht abgesicherten Ausgang wird dann zweckmäßigerweise jene Baugruppe versorgt, deren Ausfall sich am störendsten auswirkt.

Eine einfach und sicher realisierbare Variante der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens einem Ausgang ein Stromfühler zugeordnet ist und die Überwachungseinheit dazu eingerichtet ist, von den Stromfühlern gelieferte Signale zu überwachen und bei Überschreiten vorgegebbarer Grenzwerte des Stromes an einem Ausgang den zugehörigen gesteuerten Schalter zu öffnen.

Bei einer weiteren, in der Praxis flexiblen Ausführung ist vorgesehen, dass die Überwachungseinheit dazu eingerichtet ist, den zugehörigen Schalter zeitverzögert zu öffnen. Dabei kann zweckmäßigerweise vorgesehen sein, dass die Zeitverzögerung von dem Ausmaß der Überschreitung eines Nennstroms abhängig ist.

Für kritische Anwendungen kann es sinnvoll sein, wenn die Überwachungseinheit dazu eingerichtet ist, die Speisespannung mit einer Referenzspannung zu vergleichen und den gesteuerten Schalter in einem zu einem Ausgang führenden Zweig zu öffnen falls einerseits die Speisespannung unter einen vorgebbaren Grenzwert abgefallen ist, und andererseits der Strom in diesem Zweig einen vorgebbaren Grenzwert überstiegen hat.

Falls die Stromfühler einstellbare Widerstände sind, kann der Benutzer für jeden Ausgang in Anpassung an die an diesem tatsächlich liegende Last auf einfache Weise einen Nennstrom einstellen.

Die gestellte Aufgabe wird auch mit einem Stromversorgungsgerät gelöst, welches eine Überwachungseinheit im Sinne einer oder mehrerer der oben genannten Merkmale besitzt.

Die Erfindung samt weiterer Vorteile ist im folgenden anhand beispielsweise Ausführungen unter Bezugnahme auf die Zeichnung veranschaulicht. In dieser zeigen

- Fig. 1 ein vereinfachtes Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 2 in einer ähnlichen Darstellung wie Fig. 1 eine zweite Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 3 in einer Darstellung ähnlich Fig. 1 und 2 eine dritte Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 4 in einer Darstellung ähnlich wie Fig. 1 und 2 eine vierte Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 5 in einem Diagramm das Abschalten von Ausgängen bei einer Ausführung nach Fig. 1,
- Fig. 6 ein ähnliches, auf Fig. 2 bezogenes Diagramm,
- Fig. 7 in einem Diagramm das zeitverzögerte Abschalten eines Ausganges und
- Fig. 8 ein ähnliches, auf Fig. 3 bezogenes Diagramm.

Gemäß Fig. 1 liefert ein getakteter Spannungswandler SPW eine Ausgangs- oder Speisespannung  $U_s$ , beispielsweise 24 Volt, gegen Masse. Solche Spannungswandler oder Schaltzerteile sind dem Fachmann in einer Vielzahl von Ausführungen bekannt und bilden an sich nicht den Gegenstand der Erfindung. Meist wird eine Eingangswechselspannung, z. B. 230 Volt, gleichgerichtet und die entstehende Gleichspannung wird über einen getakteten Schalter einer Primärwicklung eines Transformators zugeführt. Sekundärseitig erfolgt wieder eine Gleichrichtung auf die Speisespannung. Der Spannungswandler SPW arbeitet beispielsweise als Sperr- oder Flusswandler und ist meist auf konstante Ausgangsspannung geregelt. Es soll aber betont werden, dass die Erfindung nicht auf bestimmte Wandler eingeschränkt ist und dass die Speisespannung beispielsweise auch eine geregelte oder unregelte Wechselspannung sein kann.

Die Speisespannung  $U_s$  ist einem ersten Ausgang  $A_0$  unmittelbar zugeführt, weiteren drei Ausgängen  $A_1$ ,  $A_2$  und  $A_3$  jedoch je über gesteuerte Schalter SW1, SW2 und SW3, die von einer Überwachungseinheit UWE aus angesteuert sind. Die Schalter SW1 ... SW3 sind vorzugsweise niederohmige Halbleiterschalter, wie MOS FET's, Bipolartransistoren oder abschaltbare Thyristoren, doch soll die Verwendung elektromechanischer Schalter, z. B. Relais, Transduktoren, nicht ausgeschlossen sein. Die Spannungen  $U_s$ ,  $U_{A1}$ ,  $U_{A2}$ ,  $U_{A3}$  an den

Ausgängen  $A_0 \dots A_3$  sind im normalen Betriebsfall praktisch gleich, sieht man von der Restspannung an den Schaltern SW1 ... SW3 ab.

In der Überwachungseinheit UWE wird die Speisespannung  $U_s$  oder ein Teil dieser Spannung mit einer Referenzspannung  $U_{ref}$  verglichen, wozu, wie in Fig. 1, ein Komparator KOM dienen kann. Sinkt die Speisespannung  $U_s$  um einen vorgebbaren Wert  $\Delta U_s$  ab, so liefert der Komparator KOM ein Signal an eine Folgesteuerung FST, die daraufhin ein Schaltsignal  $s_3$  an den ersten gesteuerten Schalter SW3 liefert und diesen öffnet, was aus Fig. 5 ersichtlich ist. Falls die Speisespannung  $U_s$  in der Folge nicht ansteigt, wird über den Komparator KOM und die Folgesteuerung FST auch der zweite gesteuerte Schalter SW2 geöffnet, so dass nur noch an den Ausgängen  $A_0$  und  $A_1$  Spannungen liegen. Schließlich könnte auch der Schalter SW1 geöffnet werden. Sobald jedoch nach einem, z. B. wie hier, dem zweiten Ausschaltvorgang die Speisespannung wieder ansteigt, beendet die Überwachungseinheit weitere Abschaltvorgänge.

In Fig. 1 ist noch gezeigt, dass der Überwachungseinheit UWE ein externes Rücksetzsignal  $s_R$  zugeführt werden kann, welches die geöffneten Schalter wieder schließt. Außerdem kann der Überwachungseinrichtung ein externes Trennsignal  $s_T$  zugeführt werden, welches ein Abschalten aller oder einzelner Ausgänge unabhängig von Last- oder Kurzschlusszuständen ermöglicht.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform wird nicht die Speisespannung  $U_s$  überwacht, sondern es erfolgt ein Überwachen der Restspannungen  $U_{R1}$ ,  $U_{R2}$ ,  $U_{R3}$  der gesteuerten Schalter SW1, SW2, SW3. Die hier dargestellte Ausführung besitzt drei Ausgänge  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ , jedoch keinen direkt zur Speisespannung  $U_s$  geführten Ausgang. Ein solcher Ausgang, entsprechend dem Ausgang  $A_0$ , könnte natürlich auch hier vorgesehen sein. Die Ausführung nach Fig. 2 ist vor allem für Halbleiterschalter anwendbar, da hier genau definierte Restspannungen vorliegen. Die Überwachungseinheit UWE ist nur dazu eingerichtet, bei Ansteigen einer Restspannung, z. B. gemäß Fig. 6 der Restspannung  $U_{R2}$ , auf oder über einen vorgegebenen Maximalwert,  $U_{R2max}$ , den zugehörigen gesteuerten Schalter, hier SW2, zu öffnen.

In Fig. 2 ist beispielsweise ein Schaltverstärker SV1 eingezeichnet, der ein Schaltsignal  $s_1$  an den Schalter SW1 liefert, falls seine Eingangsspannung den Wert  $U_{R2max}$  übersteigt. Natürlich stehen auch andere Lösungen, z. B. der Vergleich der Restspannungen mit Referenzspannungen in Komparatoren etc. zur Verfügung.

Wie dem Diagramm der Fig. 6 entnehmbar, liegt bei Nennlast am Ausgang  $A_2$  an dem gesteuerten Schalter SW2 eine geringe Restspannung  $U_{R2}$ , z. B. 20mV. Bei Überlast steigt diese Restspannung an und falls der Wert von z. B. 40mV überschritten wird, öffnet die Überwachungseinheit VWE den Schalter SW2 - die „Restspannung“ springt dann natürlich



auf den Wert  $V_s$ , was in Fig. 6 nur angedeutet ist. Auch bei dieser Ausführung können der Überwachungseinheit UWE Rücksetzsignale  $s_R$  oder Trennsignale  $s_T$  zugeführt werden.

Im Gegensatz zu der Ausbildung nach Fig. 1 werden bei der Schaltung nach Fig. 2 - und auch bei der weiter unten noch behandelten nach Fig. 4 - genau jene Ausgänge abgeschaltet, an welchen eine Überlast oder ein Kurzschluss auftritt.

Bei der Variante nach Fig. 3 werden die Spannungen  $U_{i1}$ ,  $U_{i2}$ ,  $U_{i3}$  an drei Messwiderständen  $R_{M1}$ ,  $R_{M2}$ ,  $R_{M3}$  überwacht, welche für jeden Ausgang  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  je in Serie mit einer Sicherung  $S_{i1}$ ,  $S_{i2}$ ,  $S_{i3}$  - z. B. Schmelzsicherungen oder Sicherungsautomaten - sowie gesteuerten Schaltern  $SW_1$ ,  $SW_2$ ,  $SW_3$  liegen. Im Prinzip entspricht diese Schaltung jener nach Fig. 2, doch werden hier zur Strommessung eigene - und hier auch einstellbare - Widerstände verwendet.

Die den Strömen an den drei Ausgängen  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  entsprechenden Spannungen  $U_{i1}$ ,  $U_{i2}$ ,  $U_{i3}$  können beispielsweise wiederum Schaltverstärkern  $SV_1$ ,  $SV_2$ ,  $SV_3$  zugeführt werden, um ein Abschalten der entsprechenden gesteuerten Schalter bei Überstrom zu ermöglichen. Die Messwiderstände  $R_{M1}$ ,  $R_{M2}$ ,  $R_{M3}$  können seitens des Benutzers auf den jeweils gewünschten Nennstrom eingestellt werden.

Tatsächlich sieht die Erfindung bei diesem Ausführungsbeispiel auch noch Zeitkonstanten bei dem Öffnen der gesteuerten Schalter in Abhängigkeit von der Überschreitung des Nennstromes vor, wozu auch auf Fig. 7 verwiesen wird. Wenn der Strom an einem der Ausgänge 100 % des an einem einstellbaren Messwiderstand eingestellten Nennstromes erreicht, so wird ein Zeitglied gestartet, welches beispielsweise gemäß Fig. 7 erst nach fünf Sekunden den zugehörigen gesteuerten Schalter öffnet. Geht innerhalb dieser Zeit von fünf Sekunden der Strom jedoch zurück, so erfolgt keine Auslösung.

Erreicht der Strom an einem der Ausgänge einen Wert von beispielsweise 130 % des Nennstroms, wie in Fig. 7 gezeigt, so kann über eine in Fig. 3 nicht näher gezeigte Regelschaltung dafür gesorgt werden, dass der Strom auf diesen Wert begrenzt wird, wobei gleichzeitig ein zweites Zeitglied gestartet wird, welches dafür sorgt, dass nach wesentlich kürzerer Zeit, als in dem vorhin geschilderten Fall, z. B. gemäß Fig. 7 nach 0,1 Sekunden, der entsprechende gesteuerte Schalter geöffnet wird.

Bei einer weiteren Modifikation der Erfindung wird berücksichtigt, dass der Spannungswandler SPW bis zu einem gewissen Maximalstrom zwar eine konstante Ausgangsspannung liefert, bei weiterem Ansteigen des Stroms die Ausgangsspannung jedoch absinkt. Gemäß der Variante ist nun vorgesehen, dass bei einem solchen Absinken der Speisespannung  $U_s$ , welches - wie in Fig. 3 angedeutet - beispielsweise durch einen Komparator KOM und eine Referenzspannung  $U_{Ref}$  festgestellt werden kann und bei gleichzeitigem Über-

schreiten des Nennstromes an einem der Ausgänge  $A_1 \dots A_3$ , ein Öffnen des gesteuerten Schalters in diesem Zweig erfolgt, um ein Zusammenbrechen des gesamten Systems zu vermeiden. In Fig. 3 ist diese Verknüpfung mit einem logischen „UND“-Kästchen angedeutet, wobei Fig. 3 um die Übersichtlichkeit zu wahren, nur die Überwachung des Ausganges  $A_3$  darstellt. Selbstverständlich werden die anderen Ausgänge, die in der Praxis auch eine weitaus höhere Anzahl als drei erreichen können, gleichfalls überwacht. Wie in Fig. 3 dargestellt, kann das Öffnen der gesteuerten Schalter für einen der drei Ausgänge mit Hilfe beispielsweise von Lämpchen  $L_1, L_2, L_3$  angezeigt werden. Wenngleich die obgenannten Zeitglieder in Fig. 3 nicht eingezeichnet sind, gibt es für den Fachmann verschiedene Möglichkeiten dieses zeit- und stromabhängige Auslösen zu realisieren. Die Zeitglieder können beispielsweise in Komparatoren oder Schaltverstärkern enthalten sein und digital bzw. gegebenenfalls auch analog realisiert werden.

Bei der Schaltung nach Fig. 4 ist eine Überwachung einzelner Ausgangsspannungen vorgesehen. Genauer gesagt weist die Schaltung einen nicht abgesicherten, direkten Ausgang  $A_0$  mit der Speisespannung  $U_S$  und zwei Ausgänge  $A_1, A_2$  auf, die über gesteuerte Schalter SW1, SW2 an der Speisespannung  $U_S$  liegen und Ausgangsspannungen  $U_{A1}, U_{A2}$  führen.

Bei der Schaltung nach Fig. 4 wird jede der beiden Ausgangsspannungen  $U_{A1}, U_{A2}$  überwacht, wozu beispielsweise in der Überwachungseinheit UWE zwei Komparatoren K01, K02 zum Vergleich mit Referenzspannungen  $U_{Ref1}, U_{Ref2}$  vorgesehen sind. Sinkt beispielsweise die Spannung  $U_{A2}$  an dem Ausgang  $A_2$  um einen vorgegebenen Wert  $\Delta U_{A2}$  ab, so schaltet der Komparator K02 durch und öffnet den gesteuerten Schalter SW2 (Fig. 8). Auch hier erfolgt ein individuelles Abschalten der einzelnen Ausgänge  $A_1$  und  $A_2$ , doch ist bei der Ausführung nach Fig. 2 in erster Linie eine Strommessung Abschaltkriterium, wogegen bei den Ausführungen nach Fig. 1 und Fig. 4 eine Spannungsmessung bzw. -überwachung im Vordergrund steht.

Beim Einsatz der Erfindung geht man von der Tatsache aus, dass beispielsweise der überwiegendste Teil auftretender Kurzschlüsse oder Überlastungen von Ausgabebereichen herrühren, d. h. von Baugruppen, welche die Speisespannung zur Aktivierung von Lampen, Ventilen, Relais, Motoren etc. benötigen, wogegen Eingabebereiche, das sind Baugruppen, welche Zustände einer Anlage oder eines Systems erfassen, ebenso wie Mikroprozessorbaugruppen in den seltensten Fällen Anlass für Kurzschlüsse oder Überlast geben. Je nach der zu speisenden Anlage, den Schutzprioritäten und der verwendeten Speisespannung wird man eine geeignete Variante der Erfindung wählen oder auch Varianten kombinieren. Dabei ist anzumerken, dass die zu überwachenden Spannungen nicht nur an Messwiderständen, sondern z. B. auch an Induktivitäten auftreten können und - falls erforderlich - die Schaltungen leicht so modifizierbar sind, dass eine, z. B. positive Ausgangsspannung mit mehreren, erfindungsgemäß abgesicherten Masseanschlüssen möglich ist.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Überwachungseinheit (UWE) für Stromversorgungen, bei welcher eine Speisespannung ( $U_s$ ) über zumindest eine Abschaltsicherung (SW1, SW2, SW3) zu zwei oder mehr Ausgängen ( $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ) geführt ist,  
  
dadurch gekennzeichnet, dass  
  
die zumindest eine Abschaltsicherung als gesteuerter Schalter (SW1, SW2, SW3) ausgebildet ist, und  
  
die Überwachungseinheit (UWE) dazu eingerichtet ist, bei Änderungen von Spannungen oder Strömen über vorgebbare Toleranzwerte an zumindest einen Schalter ein Abschaltsignal ( $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$ ) zu liefern.
2. Überwachungseinheit (UWE) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie zum Vergleich der Speisespannung ( $U_s$ ) mit einer Referenzspannung ( $U_{ref}$ ) und zur Abgabe eines Abschaltsignals ( $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$ ) an zumindest einen Schalter (SW1, SW2, SW3) eingerichtet ist, falls die Speisespannung um einen vorgebbaren Wert ( $\Delta U_s$ ) absinkt (Fig. 1, 5).
3. Überwachungseinheit (UWE) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie dazu eingerichtet ist, Abschaltsignale ( $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$ ) an mehrere Schalter (SW1, SW2, SW3) zu liefern, nämlich bei Absinken der Speisespannung ( $U_s$ ) um einen vorgebbaren Wert ( $\Delta U_s$ ) an einen ersten Schalter (S1), sodann an einen zweiten Schalter (S2) usw., jedoch bei einem Ansteigen der Speisespannung die Abschaltvorgänge zu beenden (Fig. 1, 5).
4. Überwachungseinheit (UEW) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie im Vergleich der an den gesteuerten Schaltern (SW1, SW2, SW3) liegenden Restspannungen ( $U_{R1}$ ,  $U_{R2}$ ,  $U_{R3}$ ) und zur Abgabe eines Abschaltsignals an Schalter eingerichtet ist, deren Restspannung über einen vorgebbaren Maximalwert ( $U_{R2max}$ ) steigt (Fig. 2,6).
5. Überwachungseinheit (UEW) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie zum Vergleich der nach den gesteuerten Schaltern (SW1, SW2, SW3) liegenden Ausgangsspannungen ( $U_{A1}$ ,  $U_{A2}$ ) mit Referenzspannungen ( $U_{RG1}$ ,  $U_{RG2}$ ) und zur Abgabe eines Abschaltsignals ( $s_1$ ,  $s_2$ ) an Schalter eingerichtet ist, deren zugehörige Ausgangsspannung ( $U_{A1}$ ,  $U_{A2}$ ) unter einen vorgebbaren Wert ( $\Delta U_{A2}$ ) absinkt (Fig. 4, 8).

6. Überwachungseinheit (UEW) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Speisespannung ( $U_s$ ) zu einem Ausgang ( $A_0$ ) direkt geführt ist (Fig. 1, 4).
7. Überwachungseinheit (UEW) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einem Ausgang ein Stromfühler ( $R_{M1}$ ,  $R_{M2}$ ,  $R_{M3}$ ) zugeordnet ist und die Überwachungseinheit (UWE) dazu eingerichtet ist, von den Stromfühlern gelieferte Signale ( $U_B$ ) zu überwachen und bei Überschreiten vorgegebbarer Grenzwerte des Stromes an einem Ausgang den zugehörigen gesteuerten Schalter (SW1 ... SW3) zu öffnen (Fig. 3).
8. Überwachungseinheit (UEW) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinheit dazu eingerichtet ist, den zugehörigen Schalter (SW1 ... SW3) zeitverzögert zu öffnen (Fig. 7).
9. Überwachungseinheit (UEW) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitverzögerung von dem Ausmaß der Überschreitung eines Nennstroms abhängig ist (Fig. 3).
10. Überwachungseinheit (UEW) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie dazu eingerichtet ist, die Speisespannung ( $U_s$ ) mit einer Referenzspannung ( $U_{Ref}$ ) zu vergleichen und den gesteuerten Schalter (SW1 ... SW3) in einem zu einem Ausgang ( $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ) führenden Zweig zu öffnen, falls einerseits die Speisespannung unter einen vorgebbaren Grenzwert abgefallen ist, und andererseits der Strom in diesem Zweig einen vorgebbaren Grenzwert überstiegen hat (Fig. 3).
11. Überwachungseinheit (UEW) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromfühler einstellbare Widerstände ( $R_{M1}$ ,  $R_{M2}$ ,  $R_{M3}$ ) sind.
12. Stromversorgungsgerät mit einer Überwachungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11.



1/3

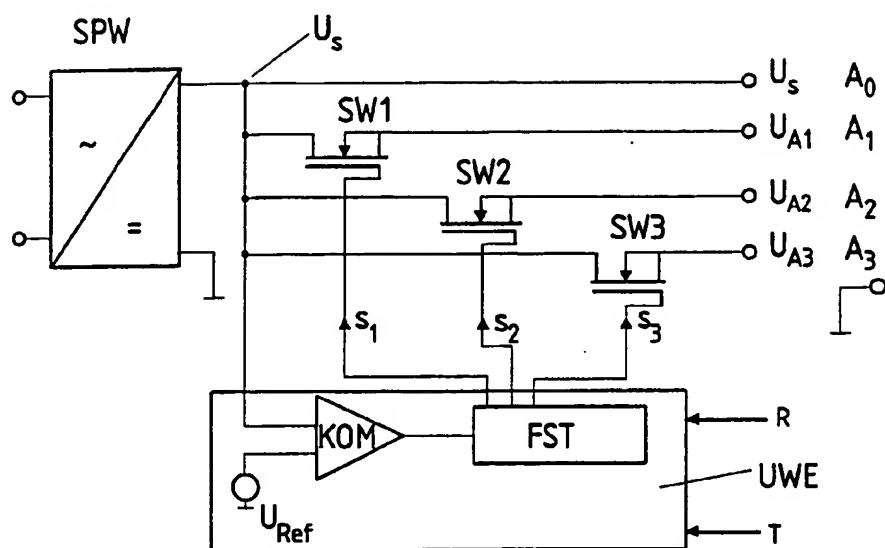


Fig. 1

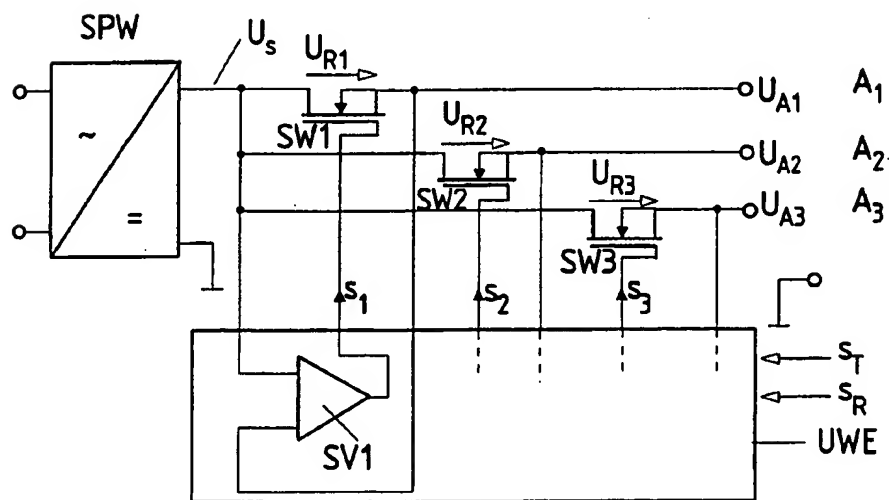


Fig. 2

2/3

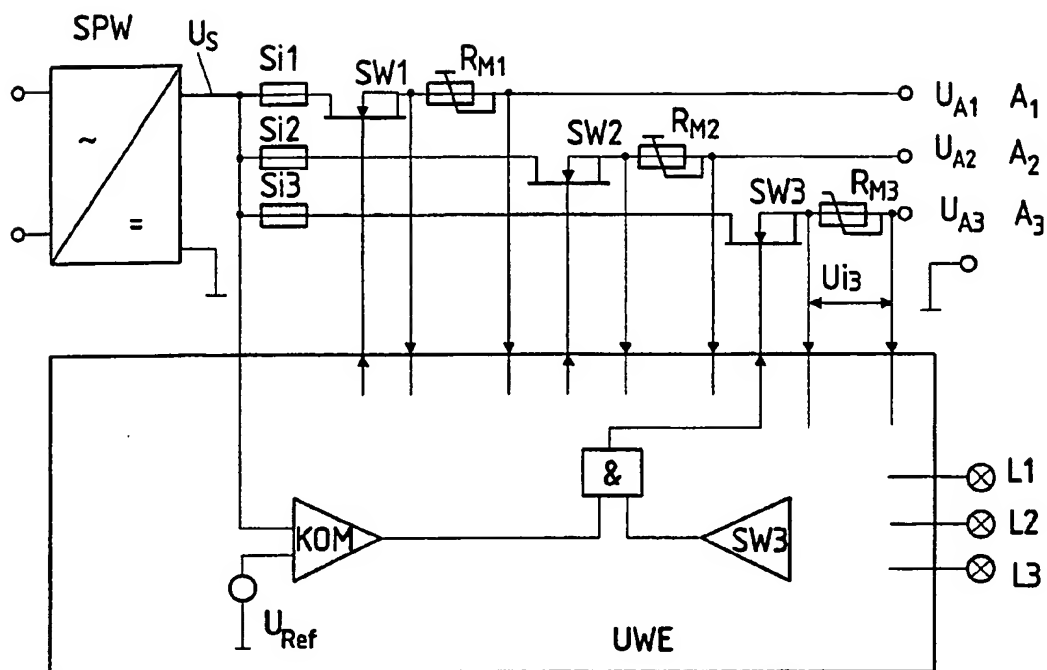


Fig. 3

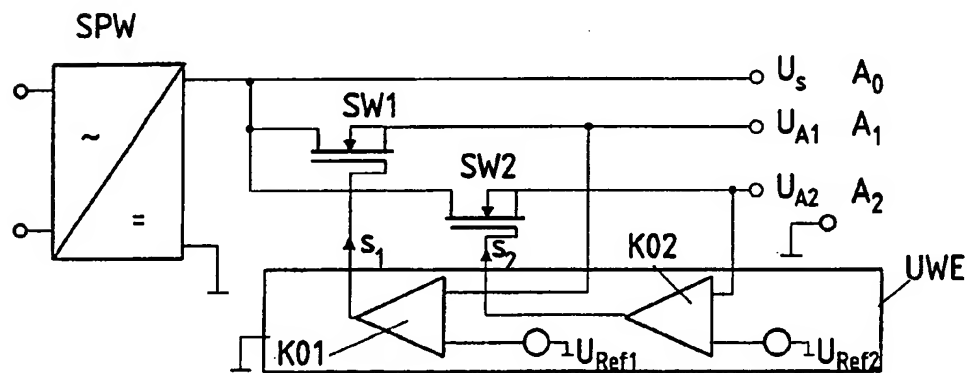


Fig. 4

3/3

